

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-236819

(43)公開日 平成7年(1995)9月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 65/02	5 2 0	9441-4D		
35/16		7717-4D		

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-52948

(22)出願日 平成6年(1994)2月25日

(71)出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72)発明者 富永 一郎

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

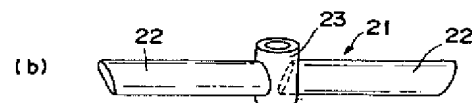
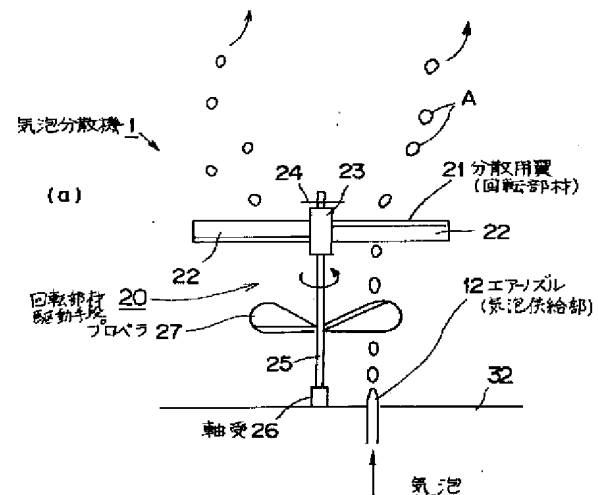
(74)代理人 弁理士 世良 和信 (外1名)

(54)【発明の名称】 気泡分散機

(57)【要約】

【目的】 中空糸膜の洗浄性の向上を図ると共に、中空糸膜の保護を図り、さらには製作容易化を図る。

【構成】 液体を収納したケース内に回転自在に支持された回転部材21と、該回転部材21の下方から液中に気泡Aを供給する気泡供給部12と、気泡Aの浮力を回転部材21の回転力に変換する回転部材駆動手段20と、を備えてなることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 液体を収納したケース内に回転自在に支持された回転部材と、  
該回転部材の下方から液中に気泡を供給する気泡供給部と、  
気泡の浮力を回転部材の回転力に変換する回転部材駆動手段と、を備えてなることを特徴とする気泡分散機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、たとえば中空糸膜モジュールのケース内の中空糸膜の表面に堆積した堆積物を取り除くためにケース内の液中に気泡を供給する気泡分散機に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、中空糸膜モジュールは、たとえば図8に示すようなものがある。すなわち、この中空糸膜モジュール100は、多数本の中空糸膜101の束の両端末部にて各中空糸膜101の一方の端末を開口状態に保ちつつ各中空糸膜101間を接着固定すべく各中空糸膜101間の隙間を封止材102にて封止固定（ポッティング）された中空糸膜束103を、各中空糸膜101の端末が開口されてポッティングされている中空糸膜開口端面111を有するポッティング部104にてケース105内に吊設部材106を介して吊設されたものである。

**【0003】** ケース105には、底部にケース105内に気泡Aを供給する気泡供給部としての気泡供給ポート107を有し、上部に透過液出口108を有し、ポッティング部104の軸方向内側近傍の側面にケース105内に原液を供給するための原液供給口109を有し、その原液供給口109と断面で見ても対向する側面にケース105から気泡Aを抜け出させる気泡抜口110を有している。

**【0004】** そして、上記中空糸膜モジュール100は、下水処理などの分野で用いられるもので、汚濁物質が比較的多い汙過等に使用される。汙過は次のように行なわれる。つまり、原液供給口109よりケース105内に原液が供給され、この原液が各中空糸膜101の表面から内部に通ることによって汙過されて透過液が得られ、この透過液は中空糸膜開口端面111を介して透過液出口108より流出される外圧式となっている。

**【0005】** このような汙過運転の際、たびたび汙過圧が上昇する毎に、気泡Aを気泡供給ポート107を介して液中に供給させて、この気泡Aを中空糸膜101に当てて中空糸膜101の表面に堆積した汚濁物質を取り除く気泡洗浄を行なっている。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記した従来技術の場合には、下部のポッティング部112に気泡Aが当たると気泡Aが片寄って上昇してしまい、中

空糸膜101の片側しか洗浄できない。また、全体を洗浄すべく気泡Aを多く供給すると、気泡が集中して当たる部分ができ、その部分における中空糸膜101が損傷する。

**【0007】** そこで、中空糸膜束103に対して全周的に気泡Aを供給するために、図9に示すようなリング状のチューブ113に下向きに開けられた複数の穴114が全周的に設けられ、チューブ113には気泡供給ポート107と連通する管115が連結された構造物をケース105の底部に設けた中空糸膜モジュール100がある。

**【0008】** しかしながら、気泡Aが全周的に供給されるものの、気泡Aは直接上昇するため、下部のポッティング部112に気泡Aが当たり、気泡Aが片寄る場合がある。これにより、中空糸膜束103の下部のポッティング部112が気泡Aが片寄った側の反対側に傾き、一度傾くと復帰できないので、気泡Aは片寄ったままとなり、中空糸膜101の片側しか洗浄できなくなる。

**【0009】** また、気泡Aの片寄りを無くすべく通常の攪拌機を用いた場合、攪拌機の軸シール、電力供給など複雑な機構が必要となる。

**【0010】** 本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、中空糸膜の洗浄性の向上を図ると共に、中空糸膜の保護を図り、さらには製作容易化を図り得る気泡分散機を提供することにある。

**【0011】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するために、本発明にあっては、液体を収納したケース内に回転自在に支持された回転部材と、該回転部材の下方から液中に気泡を供給する気泡供給部と、気泡の浮力を回転部材の回転力に変換する回転部材駆動手段と、を備えてなることを特徴とする。

**【0012】**

**【作用】** 上記構成の気泡分散機にあっては、回転部材が気泡供給部から供給された気泡の浮力を回転力に変換する回転部材駆動手段により回転することにより、気泡の上昇する位置が移動することになり、気泡が分散されて液中に供給される。

**【0013】**

**【実施例】** 以下に本発明を図示の実施例に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例に係る気泡分散機を示しており、この気泡分散機1は図2及び図3に示す中空糸膜モジュール2のケース3の底部に取付けられるものである。

**【0014】** まず、図2に示す中空糸膜モジュール2について説明する。この中空糸膜モジュール2は、多数本の中空糸膜4の束の両端末部にて各中空糸膜4の一方の端末を開口状態に保ちつつ各中空糸膜4間を接着固定す

べく各中空糸膜4間の隙間を封止材5にて封止固定(ポッティング)された中空糸膜束6を、各中空糸膜4の一方の末端が開口されてポッティングされている中空糸膜開口端面7を有するポッティング部8にてケース3内に吊設部材9を介して吊設されたものである。

【0015】ケース3は、中空糸膜束6が収納される収納部31と、収納部31の一方の開口部を閉塞すると共に気泡分散機1が取付けられる底部32と、収納部31の他方の開口部を閉塞すると共に吊設部材9を介して中空糸膜束6のポッティング部8が吊設されるキャップ33とから構成されている。

【0016】収納部31は、両端を開口する筒状部材で、両方の開口部端部にはそれぞれ外向きのフランジ部31Aを有しており、また中空糸膜束6が吊設されている状態でポッティング部8の軸方向内側近傍の側面にケース3内に汙過対象液としての原液を供給するための原液供給口10を有し、その原液供給口10と断面で見ても対向する側面にケース3から気泡Aを抜け出させる気泡抜口11を有している。

【0017】また底部32は、円盤状で径は収納部31のフランジ部31Aの外径とほぼ同じとなっており、その中央付近にはケース3内の液中に気泡Aを供給するための気泡供給部としてのエアノズル12が取付けられている。

【0018】キャップ33は、円盤状で径は収納部31のフランジ部31Aの外径とほぼ同じとなっており、その中央付近には透過液を外部に流出するための軸方向外側に突出する透過液出口13を有しており、内側には吊設部材9を取付けるための環状凸部33Aが設けられている。

【0019】一方吊設部材9は、キャップ33の環状凸部33Aの内周面に取付けられる凸部91と、中空糸膜束6のポッティング部8を吊設する吊設部92とから構成されている。そして、この吊設部材9が集水部15を有して凸部91の外周面が環状凸部32Aの内周面に対してシール部材としてのOリング14を介して液密に取付けられている。また、凸部91には集水部15と透過液出口13とを連通する軸方向に貫通形成される通路93を有している。

【0020】そして、中空糸膜束6が吊設された後に、ケース3の収納部31のそれぞれのフランジ部31Aと底部32及びキャップ33の周縁部とを締付部材16にて液密に締付ける。

【0021】上記構成の中空糸膜モジュール2は、例えば下水処理などの分野で用いられ、汚濁物質Dが比較的多い汙過等に使用される。汙過は次のように行なわれる。つまり、原液供給口10よりケース3内に原液が供給され、この原液が各中空糸膜4の表面から内部に通ることによって汙過されて透過液が得られ、この透過液は中空糸膜開口端面7より集水部15、通路93を介して

透過液出口13より流出される外圧式となっている。

【0022】このような汙過運転の際、たびたび汙過圧が上昇する毎に、気泡Aをエアノズル12を介してケース3内の液中に供給させて、図7(a)に示すように各中空糸膜4間に堆積した汚濁物質を図7(b)に示すように各中空糸膜4に気泡Aを当てて取り除く気泡洗浄を行なっている。

【0023】次に、上記気泡洗浄に用いられる本発明の一実施例に係る気泡分散機1について図1に基づき説明する。

【0024】この気泡分散機1は、エアノズル12の近傍に取付けられており、概略、液体を収納したケース3内に回転自在に支持された回転部材としての分散用翼21と、気泡Aの浮力を分散用翼21の回転力に変換する回転部材駆動手段20とを備えてなるものである。

【0025】分散用翼21は、図1(b)に示すように円筒状の胴部23の外周面に矩形形状の2枚の羽根22を傾斜させ2等配に設けたものである。尚、羽根22は2枚ではなく、分散から見て6枚の方が2枚より好適である。

【0026】回転部材駆動手段20は、軸25と、ケース3の底部32に設けられた軸25の軸受26と、軸25に一体的に取付けられるプロペラ27と、分散用翼21を軸25に対して固定するための締付部材24とから構成されている。

【0027】プロペラ27は、軸25の中途部に一体的に設けられており、その長さは装着時、エアノズル12から供給される気泡Aの浮力を得ることが可能な寸法となっている。そして、プロペラ27が一体となった軸25の一端をエアノズル12の近傍に設けられた軸受26に挿入し、回転自在に支持する。この軸25の他端部に分散用翼21の胴部23を挿入し、締付部材24を介して一体的に固定する。

【0028】このように構成された気泡分散機1は、エアノズル12より気泡Aが液中に供給されると、この気泡Aの浮力をプロペラ27が受け、プロペラ27が回転する。このことにより、軸25を介して分散用翼21が回転し、その回転による分散用翼21がつくる流れを利用して分散用翼21の下方から供給された気泡Aが分散される。このように気泡Aが分散された状態で、各中空糸膜4間に堆積した汚濁物Dを取り除く洗浄が行なわれる。

【0029】気泡洗浄の具体例を示すと、図3に示すような中空糸膜4の長さL:800~1000mm、中空糸膜束6の外径d:80mm、ケース3の外径D:100mmの中空糸膜モジュール2の洗浄は約1~1.5時間おきに3~5分の気泡Aを供給(バブリング)する。流量は800NI/hr程度。そして、バブリング時間を3分とすると、上記気泡分散機1によれば0.3~1rpmで良い。

【0030】上記構成の気泡分散機にあっては、回転部材駆動手段20により、分散用翼21に回転力が作用し、この回転力による分散用翼21がつくる流れにより下方から供給される気泡Aの上昇する位置がまんべんなく移動することになり、従来技術のように気泡Aが片寄ったままになることがないので、中空糸膜4を全体にわたって洗浄することができ、洗浄性の向上を図ることができる。

【0031】また、まんべんなく移動して気泡Aが中空糸膜4に当たるため、気泡Aが集中して中空糸膜4に当たることがないので、中空糸膜4の保護性が向上する。

【0032】さらに、まんべんなく移動して気泡Aが中空糸膜4に当たるため、多少気泡Aの量が減っても、洗浄性が大きく劣ることがないので、運転の安定化が図れる。

【0033】そして、この気泡分散機の駆動源が気泡Aの浮力であるため、わざわざ駆動系の構成を要することがないので、製作容易化を図ることもできる。

【0034】図4には、本発明の第2の実施例が示されている。上記実施例では回転部材を分散用翼21としたが、この実施例では円すい形状の傘部材21Aとしたもので、この傘部材21Aの周面の中途部に貫通した孔21Bを有したものである。

【0035】このように回転部材を傘部材21Aとすることにより、傘部材21A内に気泡溜りA0が生じるが、孔21Bを有しているため、その孔21Bから気泡Aが出てくる。そして、この傘部材21Aは回転するため、孔21Bの位置が回転方向に移動することになる。従って、気泡Aがまんべんなく移動することになる。

【0036】この実施例では、孔21Bによって気泡Aの上昇位置が移動することになるので、上記第1実施例に比べて確実に気泡Aがまんべんなく分散することができる。

【0037】その他の構成及び作用については第1実施例と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0038】また、図5には、傘部材21Aの他の態様の傘部材21A'を示しており、これは孔21Bではなく切欠き21Cを設けたものである。この場合の好適な寸法関係は、傘部材21A'の外径を $d1$ 、切欠き21Cの内径を $d2$ 、収納部31の内径を $D1$ とした場合、 $d1 = 0.8 \sim 0.9 D1$ 、 $d2 = 0.5 \sim 0.8 d1$ である。尚、エアノズル12'の供給源の位置はケース3の収納部31となっている。

【0039】図6には、本発明の第3の実施例が示されている。この実施例では、回転部材駆動手段を軸25に羽根22Aをつる巻状に巻き付けたスクリュウ状部材20Aとしたものである。このような構造とすることにより回転部材が不要になり、さらに製作容易化が図れる。

【0040】尚、上記各実施例では中空糸膜モジュール

2に用いたものを例にとって説明したが、これに限るものではない。

【0041】

【発明の効果】本発明は、以上の構成および作用を有するもので、気泡の浮力を回転部材の回転力に変換する回転部材駆動手段により、回転部材に回転力が作用し、この回転力により回転部材が回転し、回転部材の下方から供給される気泡の上昇する位置がまんべんなく移動することになり、従来技術のように気泡が片寄ったままになることがないので、中空糸膜を全体にわたって洗浄することができ、洗浄性の向上を図ることができる。

【0042】また、まんべんなく移動して気泡が中空糸膜に当たるため、気泡が集中して中空糸膜に当たることがないので、中空糸膜の保護が図れる。

【0043】さらに、まんべんなく移動して気泡が中空糸膜に当たるため、多少気泡の量が減っても、洗浄性が大きく劣ることがないので、運転の安定化が図れる。

【0044】そして、この気泡分散機の駆動源が気泡の浮力であるため、わざわざ駆動系の構成を要することがないので、製作容易化を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の一実施例に係る気泡分散機の概略構成図で、同図(b)は同図(a)の分散用翼の斜視図である。

【図2】図2は図1の気泡分散機を適用した中空糸膜モジュールの概略断面図である。

【図3】図3は中空糸膜モジュールの寸法を表す一部破断斜視図である。

【図4】図4(a)は本発明の第2実施例に係る気泡分散機を適用した中空糸膜モジュールの概略断面図であり、図(b)は同図(a)の傘部材の断面図である。

【図5】図5は傘部材の他の態様を示す斜視図である。

【図6】図6は本発明の第3実施例に係る気泡分散機の要部斜視図である。

【図7】図7(a)は各中空糸膜間に汚濁物が堆積した状態を示す平面図であり、同図(b)は気泡により汚濁物が取り除かれている状態を示す平面図である。

【図8】図8は従来の気泡洗浄を表す中空糸膜モジュールの模式図である。

【図9】図9(a)は他の従来の気泡洗浄のための構造物の概略斜視図であり、同図(b)は同図(a)の構造物を適用した中空糸膜モジュールの要部断面図である。

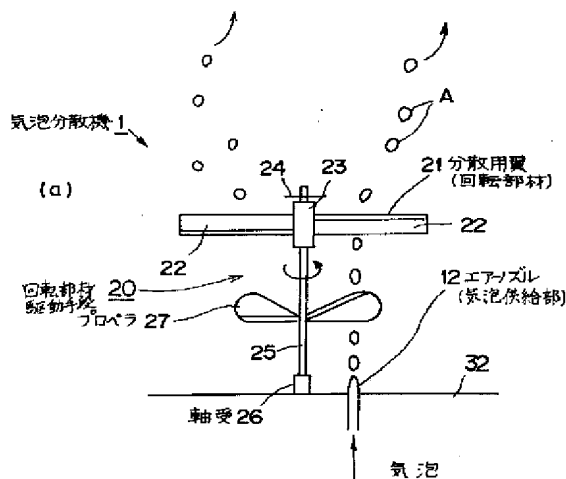
【符号の説明】

- 1 気泡分散機
- 2 中空糸膜モジュール
- 3 ケース
- 31 収納部
- 31A フランジ部
- 32 底部
- 33 キャップ

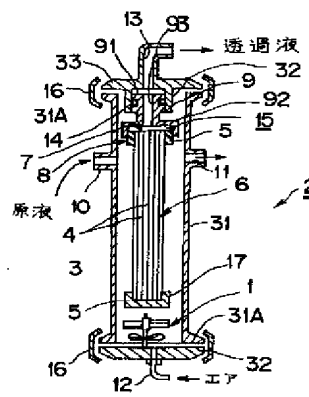
- 33A 環状凸部  
4 中空糸膜  
5 封止材  
6 中空糸膜束  
7 中空糸膜開口端面  
8, 17 ポッティング部  
9 吊設部材  
91 凸部  
92 吊設部  
93 通路  
10 原液供給口  
11 気泡抜口  
12, 12' エアーノズル (気泡供給部)  
13 透過液出口  
14 Oリング

- 15 集水部  
16 締付部材  
20 回転部材駆動手段  
20A スクリュー状部材 (回転部材駆動手段)  
21 分散用翼 (回転部材)  
21A, 21A' 傘部材  
21B 孔  
21C 切欠き  
22, 22A 羽根  
23 胴部  
24 締付部材  
25 軸  
26 軸受  
27 プロペラ

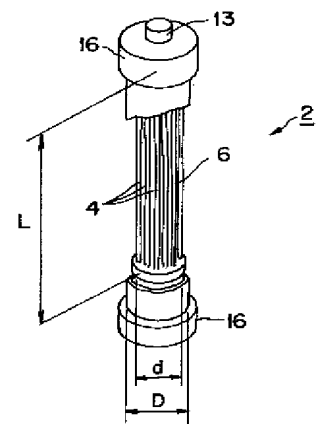
【図1】



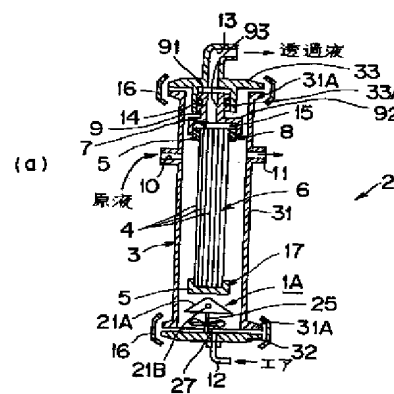
【図2】



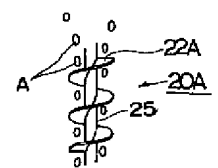
【図3】



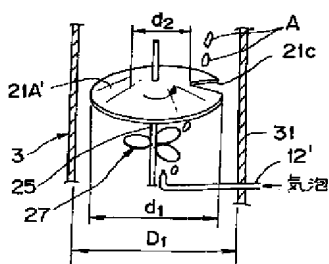
【図4】



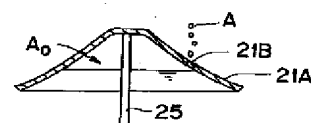
【図6】



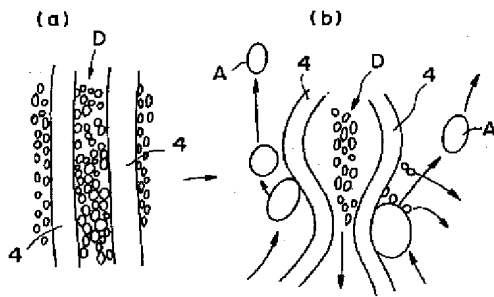
【図5】



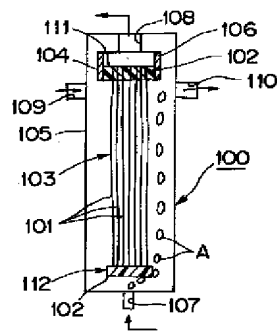
(b)



【図7】



【図8】



【図9】

